

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 04051494 A

(43) Date of publication of application: 19.02.92

(51) Int. Cl

H05B 33/22

H05B 33/10

(21) Application number: 02159083

(71) Applicant: PIONEER ELECTRON CORP

(22) Date of filing: 18.06.90

(72) Inventor: MAGU TAKENAO

(54) ORGANIC ELECTROLUMINESCENT ELEMENT  
AND MANUFACTURE THEREOF

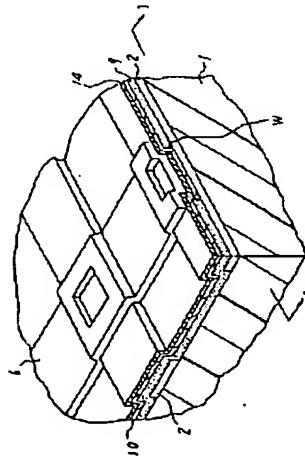
insulating layer 9 exists in such a manner as to surround each individual electroluminescent region.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

PURPOSE: To obtain an EL element whereby a definition picture can be obtained by having an insulating layer which is held between an organic electroluminescent layer and at least one-end electrode and also extendedly exists along the edge portion of the electrode.

CONSTITUTION: An EL element is formed by laminating plural transparent electrodes 2 each made of ITO or the like, and insulating layer 9 having an opening W which exposes each of the first electrodes 2 thereon in such a manner as to rest upon each of the transparent electrodes 2 and also upon the edge portion of each of subsequently formed second electrodes, a uniform positive-hole transport layer 10, a uniform organic EL layer 14 and plural back electrodes 6 respectively crossing the transparent electrodes 2 sequentially upon a glass transparent-substrate 1. Hereupon, the EL layer serving for electro-luminescence is demarcated in the shape of a matrix up to the circumference of the part W where the insulating layer is nonexistent between the intercrossed portions of the electrodes 2, 6, and the



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

第2911552号

(45)発行日 平成11年(1999) 6月23日

(24)登録日 平成11年(1999) 4月 9日

(51)Int.Cl.<sup>®</sup>  
H 05 B 33/22  
33/10  
33/14

識別記号

F I  
H 05 B 33/22  
33/10  
33/14

Z  
A

請求項の数 6 (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平2-159083  
(22)出願日 平成2年(1990) 6月18日  
(65)公開番号 特開平4-51494  
(43)公開日 平成4年(1992) 2月19日  
審査請求日 平成9年(1997) 6月5日

(73)特許権者 99999999  
バイオニア株式会社  
東京都目黒区目黒1丁目4番1号  
(72)発明者 真具 剛直  
埼玉県入間郡鶴ヶ島町富士見6丁目1番  
1号 バイオニア株式会社総合研究所内  
(74)代理人 弁理士 藤村 元彦

審査官 阿部 寛

(56)参考文献 特開 平3-250583 (JP, A)  
特開 平3-274694 (JP, A)  
特開 平3-4484 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.®, DB名)  
H05B 33/00 - 33/28

(54)【発明の名称】 有機電界発光素子及びその製造方法

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】互いに平行な複数の第1電極と、前記第1電極と交差する互いに平行な複数の第2電極と、前記第1及び第2電極との間に配置された有機エレクトロルミネッセンス層を有し、前記有機エレクトロルミネッセンス層の前記第1及び第2電極に挟まれる複数の部分を発光領域とする電界発光素子であって、前記有機エレクトロルミネッセンス層と前記第1及び第2電極の一方との間には絶縁層が形成され、前記絶縁層は、前記第1及び第2電極の縁部にかかるとともに前記第1及び第2電極が交差する交差領域に対応した開口を有し、前記開口は、前記交差領域の範囲内に位置し且つ前記交差領域よりも面積が小さいことを特徴とする電界発光素子。

【請求項2】前記有機エレクトロルミネッセンス層及び前記第1及び第2電極の一方の間に有機化合物からなる

2

正孔輸送層が配置されていることを特徴とする請求項1記載の電界発光素子。

【請求項3】前記有機エレクトロルミネッセンス層及び前記第1及び第2電極の他方の間に有機化合物からなる電子輸送層が配置されていることを特徴とする請求項2記載の電界発光素子。

【請求項4】互いに平行な複数の第1電極と、前記第1電極と交差する互いに平行な複数の第2電極と、前記第1及び第2電極との間に配置された有機エレクトロルミネッセンス層を有し、前記有機エレクトロルミネッセンス層の前記第1及び第2電極に挟まれる複数の部分を発光領域とする電界発光素子の製造方法であって、

10 基板上に平行な複数の前記第1電極を形成する第1電極形成工程と、  
前記第1電極の上に、前記第1及び第2電極の縁部にか

かり、前記第1及び第2電極が交差する交差領域の範囲内に該交差領域よりも小なる開口を有する絶縁層を形成する絶縁層形成工程と、

前記絶縁層の上に、有機エレクトロルミネッセンス層を形成する有機エレクトロルミネッセンス層形成工程と、前記有機エレクトロルミネッセンス層の上に、前記第1電極と交差する複数の前記第2電極を形成する第2電極形成工程とを含むことを特徴とする電界発光素子の製造方法。

【請求項5】前記第1電極形成工程及び前記絶縁層形成工程の間に有機化合物からなる正孔輸送層を形成する正孔輸送層形成工程を有することを特徴とする請求項4記載の電界発光素子の製造方法。

【請求項6】前記有機エレクトロルミネッセンス層形成工程及び前記第2電極形成工程の間に有機化合物からなる電子輸送層を形成する電子輸送層形成工程を有することを特徴とする請求項4又は5記載の電界発光素子の製造方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 技術分野

本発明は、電界の印加によって発光する有機エレクトロルミネッセンス層を備えた電界発光素子及びその製造方法に関する。

##### 背景技術

電気信号に応答して多色表示するカラー表示装置としてはブラウン管が広く利用されている。装置の薄型化のために液晶型素子も開発されている。更に、完全固体型として高輝度の発光が得られるエレクトロルミネッセンス（以下ELという）を用いたEL素子すなわち電界発光素子も開発されている。

かかるEL素子は構造で分類すると、電極とEL層との間に絶縁層又は誘電層をもたない直流形と、電極とEL層との間に絶縁層をもつ交流形とに分類され、該交流形のものはドットマトリクスEL素子として適している。

また、EL素子を発光するEL層材質で分類すると、無機物からなる無機EL層を有するものと有機物からなる有機EL層を有するものとに分けられる。

近年、低電力高輝度発光をなす有機EL素子が注目されている。

第4図及び第5図においては、有機EL素子であるX,Yマトリクス型のものの一例を示す。該EL素子は、ガラス透明基板1上に、ITO等の複数の透明電極2、正孔輸送層10、有機EL層14、透明電極2に交差する複数の背面電極6を順に積層、形成したものである。有機EL素子は、図に示す正孔輸送層10及び有機EL層14からなる2層構造のものや、図示しないが有機EL層14及び背面電極6間に有機電子輸送層がさらに配された3層構造のものが知られている。有機EL層14は、例えばクマリン化合物を含む層である。また、第5図に示すように背面電極6の上には、通常これを保護し短絡を防ぐ保護層15が被覆されて

いる。なお、第4図は第5図のII-II方向から見た断面図を示す。

有機EL素子において、有機正孔輸送層10は電極から正孔を注入させ易くする機能と電子をブロックする機能とを有し、有機電子輸送層は電極から電子を注入させ易くする機能を有している。有機EL素子において、一対の電極から注入された電子と正孔との再結合によって励起子が生じ、この励起子が放射失活する過程で光を放ち、この光が透明電極及びガラス基板を介して外部に放出されることになる。

有機EL素子は、透明電極2側から見た第6図の平面図（電極以外の部材は省略されている）に示すように、Xn, Ynマトリクスの構造なので、交差した電極2, 6間の挟まれかつ重なる領域のEL層に画素すなわち発光領域△が形成される。

しかしながら、各電極2、6のX<sub>1</sub>Y<sub>1</sub>間に通電するとX<sub>1</sub>Y<sub>1</sub>の交差点以外のX<sub>1</sub>Y<sub>2</sub>及びX<sub>2</sub>Y<sub>1</sub>も発光（発光領域B）してしまうことがある。いわゆるクロストークが発生する。また、発光領域A周囲の部分Cも発光してしまうことがある。

すなわち、1層のEL層の故に、近隣の画素や画素の周囲にクロストークが発生してしまう。このために、EL素子を表示装置に用いた場合、素子全体としても、解像度が低下して精細な画像が得られない。

##### 発明の概要

##### 【発明の目的】

本発明の目的は、精細な画像が得られるEL素子及びその製造方法を提供することにある。

##### 【発明の構成】

30 本発明のEL素子は、複数の互いに対向する一対の電極と前記電極間に配置された有機エレクトロルミネッセンス層とからなる電界発光素子であって、前記有機エレクトロルミネッセンス層及び少なくとも一方の前記電極間に挟まれかつ前記電極の縁部に沿って延在した絶縁層を備えたことを特徴とする。

本発明のEL素子の製造方法は、互いに対向する電極対の複数と前記電極対間に配置された有機エレクトロルミネッセンス層とを有し、前記有機エレクトロルミネッセンス層の前記電極対によって挟まる複数の部分を発光領域とするEL素子の製造方法であって、

基板上に複数の帯状第1電極を成膜する第1電極形成工程と、

前記第1電極上にかつこれの縁部に沿って又は後に形成される第2電極の縁部に沿って絶縁層を成膜する絶縁層形成工程と、

前記絶縁層上に有機エレクトロルミネッセンス層を成膜するエレクトロルミネッセンス層形成工程と、

前記有機エレクトロルミネッセンス層上において前記第1電極と交差するように複数の帯状第2電極を成膜する第2電極層形成工程とを含むことを特徴とする。

## 【発明の作川】

本発明によれば、EL素子のEL層を挟む一対の電極間、特に、その縁部と電極間の漏洩電流を遮断するので、該EL素子へ電力を印加し発光させる時においてもクロストークが発生しない。

## 実施例

以下、本発明による実施例を図面を参照しつつ説明する。

第1図に実施例の有機EL素子を示す。該EL素子は、ガラス透明基板1上に、ITO等の複数の透明電極2、透明電極2及び後に形成される第2の電極縁部にかかるように第1電極2上にこれを露出する開口Wを有する絶縁層9、一様な正孔輸送層10、一様な有機EL層14、透明電極2に交差する複数の背面電極6を順に積層、形成したものである。この実施例では、発光に供するEL層が電極2、6の交点間にて絶縁層が存在しない部分Wの周囲にまでマトリクス状に画定されており、個々の発光領域を囲繞するように絶縁層9が存在している。

かかる発明は、両電極の縁部における電荷の表面密度の高さに起因する漏電を防止している。すなわち、電荷が導体の表面に分布するとき、ある点の単位面積当たりにある電荷は、その点の電荷の表面密度といわれている。導体表面上の面積部分dSにある電荷をdQとすれば、表面密度は $\sigma = dQ/dS$ である。

例え球導体に電荷を与えると、それは、形の対称によって、球面上一様に分布するから、電荷をQとし、球の半径をRとすれば、表面密度 $\sigma$ は次の様になる。

$$\sigma = \frac{Q}{S} = \frac{Q}{4\pi R^2} [C/m^2]$$

したがって、一般的の種々の形をもっている導体では、曲率半径の小さい突出部で表面密度が大きい。したがって、EL素子の両電極の各々の断面形状が矩形をなしていない故に、その縁部に電荷が集中して漏電が生じる。

よって、実施例によれば、一対の電極2、6間の漏電の要因である電極の周囲縁部の電荷の集中が生じていても絶縁層9によって電流が遮断される。

第2図は絶縁層9の形状を示す平面図（第1図上方から見た）であって、透明電極2、背面電極6及び絶縁層9以外の部材は省略してある。第2図(a)は第1図の場合を示し、両電極縁部が絶縁層9を介して互いに相対するようになっている。第2図(b)は背面電極6の縁部のみに絶縁層9が被うように絶縁層9が電極6の縁部に沿って形成されている。

第2図(b)に示す絶縁層を有するEL素子を製造するには、まず、第3図(a)に示すように、ガラス基板1の主面上に複数の帯状の透明電極2を各々が平行となるようにスパッタリング法及びリソグラフィ法などによって積層する。第3図の各々は第1図のI—I方向から見た断面に対応する断面図であって第2図(b)の絶縁層9を有するものを示す。

次に、第3図(b)に示すように、絶縁層9を、後に形成される背面電極の縁部にかかり（第3図(b)）透明電極2に交叉するように、形成する。次に第3図(c)に示すように複数の透明電極2上に正孔輸送層10を蒸着法などによって均一に一様に積層する。

次に、第3図(d)に示すように、正孔輸送層10上において蒸着法などによってEL層14を透明電極2に沿って形成する。

次に、EL層14を形成した正孔輸送層10上に、第3図(e)に示すように、透明電極2の上においてこれと交差しつつ帯状の一対の絶縁層9にその縁部が位置するように対応させ第2電極層6（背面電極）を重ねて蒸着形成する。

次に、第2電極層6を形成した上に、従来と同様に、保護層を一様に成膜する。

このようにして、本発明のEL素子が得られる。この方法において、絶縁層9を、両電極が公差する面積より小さな開口Wを有する第2図(b)のものとして形成してもよい。

## 発明の効果

以上の如く、本発明のEL素子によれば、該素子へ電力を印加し発光させる時においても発光領域のみが発光し、発光領域の周囲のクロストークや発光の「にじみ」が減少し、精細な画像が得られる。

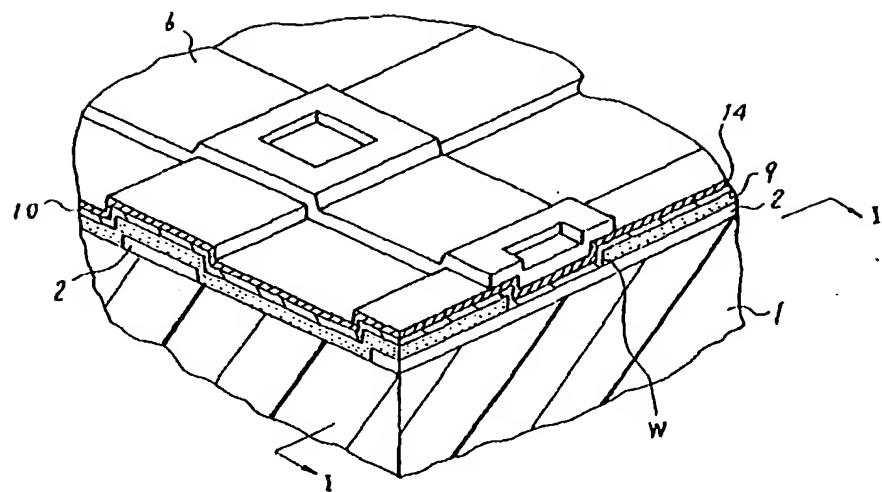
## 【図面の簡単な説明】

第1図は本発明による実施例のEL素子の部分拡大斜視図、第2図は絶縁層を示す透視平面図、第3図は本発明によるEL素子の製造中における素子部材の部分断面図、第4図は従来のEL素子の部分断面図、第5図は従来のEL素子の部分切欠斜視図、第6図は従来のEL素子の部分透視平面図である。

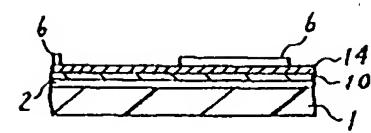
## 主要部分の符号の説明

- 40 1 ……基板
- 2 ……透明電極
- 4、14 ……EL層
- 6 ……電極
- 15 ……保護層

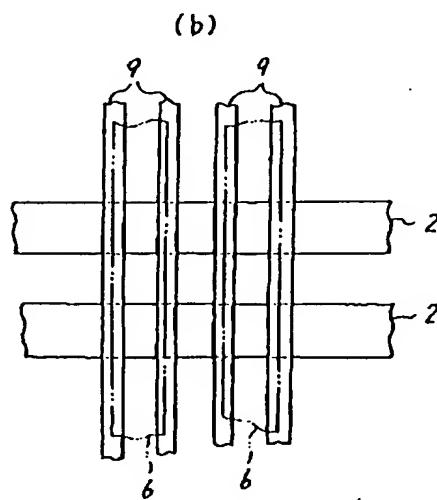
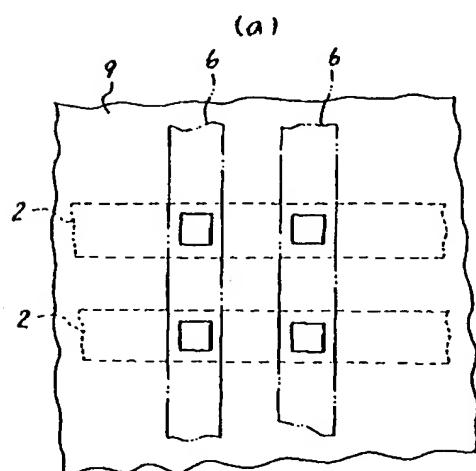
【第1図】



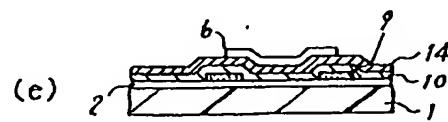
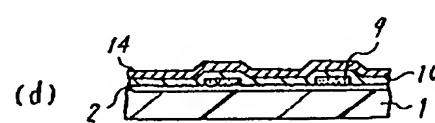
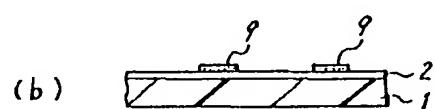
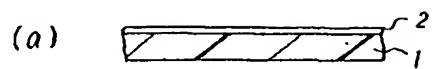
【第4図】



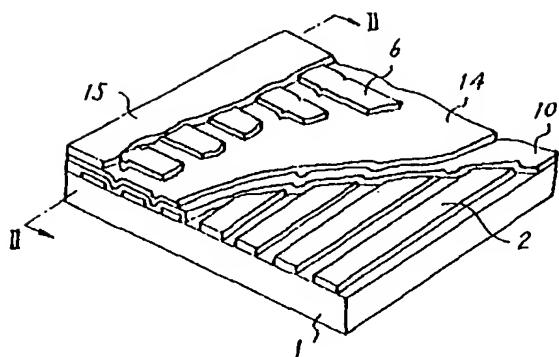
【第2図】



【第3図】



【第5図】



【第6図】

